

621319
15729
V38
C/L

INSTALACIONES ELECTRICAS DOMICILIARIAS

TRAZADO DE UNA INSTALACION

"SEN" 20
I NAL B A Y CU IN
C MPLEJO INDUSTRIAL DEL U
BI RIOTEC

Especialidad: INSTALACIONES ELECTRICAS

Módulo: 13 TRAZADO DE INSTALACION DE DUCTOS

Cartilla: No. 38



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

GRUPO DE TRABAJO

Coordinación General del Proyecto:	Cecilia Molina Amaya Dirección General
Contenido Técnico:	Gonzalo Angel C. Regional Antioquia - Chocó
Asesoría y Diseño Pedagógico:	Darío Restrepo Dirección General
Adecuación Pedagógica y Corrección de Estilo:	Clemencia Loasada Páramo Dirección General
Ilustraciones:	Alvaro Motivar C.
Diagramación:	Antony Jiménez

CONTENIDO

INTRODUCCION	5
OBJETIVO	7
1. GENERALIDADES	9
A. PLANO ELECTRICO	9
B. CLASES DE INSTALACIONES	10
a. Instalaciones a la vista	10
b. Instalaciones en tubería descubierta	11
c. Instalaciones en tubería empotrada	11
C. HERRAMIENTAS	12
a. Plomada	12
b. Nivel de burbuja	13
c. Nivel de manguera	14
d. Hilo	16
e. Cíncel	16
f. Palustre	17
D. EQUIPO DE SEGURIDAD	19
a. Anteojos protectores	19
b. Casco	19
c. Zapatos	19
d. Guantes de acero	20
e. Escalera	20
f. Andamios	23

AUTOCONTROL No. 1	25
2. PLANEAMIENTO Y TRAZADO DE UNA INSTALACION	27
A. Planeamiento	28
B. Trazado	28
AUTOCONTROL No.2	31
RECAPITULACION	33
VOCABULARIO	35
AUTOEVALUACION FINAL	37
RESPUESTAS	39
BIBLIOGRAFIA	43
TAREA	45
GIGANTES DE LA CIENCIA: BENJAMIN FRANKLIN	49

INTRODUCCION

Con esta cartilla iniciaremos una de las partes más importantes para el instalador electricista: EL TRAZADO DE UNA INSTALACION.

Es natural que los electricistas con mucha práctica, generalmente obreros que han aprendido el arte de trazar una instalación, monopolicen la realización de trabajos de instalación eléctrica en muchas poblaciones y ciudades, debido a la carencia que existe de técnicos hábiles en esta especialidad.

Para nadie es un secreto el incremento que tiene día día el consumo eléctrico, en ciudades y pueblos de toda clase, ya sean grandes o pequeños.

Puesto que se está electrificando con tanta rapidez y a tan grande escala, se están creando permanentemente fuentes de empleo para el técnico electricista.

Reflexionando un poco, queremos invitarlo a que se capacite a conciencia y desarrolle su creatividad, para que pueda ofrecer sus servicios profesionales con EFICIENCIA y CALIDAD. Estos son elementos indispensables para realizar instalaciones calificadas, que pongan a funcionar con seguridad los mil y un aparatos eléctricos de todo tipo que se emplean en el mundo actual.

OBJETIVO

Al terminar el estudio de la presente cartilla usted estará en capacidad de:

- Trazar una instalación de acuerdo al plano eléctrico y manejar adecuadamente y con seguridad cada una de las herramientas y equipos que intervienen en el trazado de la instalación.
- Realizar el planeamiento correcto y completo de una instalación eléctrica.

1. GENERALIDADES



Trazar una instalación es señalar sobre la pared, el techo, el piso o cualquier otro lugar, el sitio donde quedarán ubicados los diversos accesorios:

- Tubería (plástica o metálica)
- Cajas
- Aisladores
- Plafones
- Interruptores y tomas de sobrepared
- Cajas de controles
- Otros

Para realizar el trazado de una instalación se puede emplear una tiza, un lápiz o cualquier otro elemento que permita visualizar claramente las líneas del trazado.

La determinación de los sitios del trazado sobre los cuales estarán ubicados los distintos accesorios requiere de un PLANO ELECTRICO elaborado por un ingeniero electricista, un calculista o un técnico electricista. Dicho plano debe estar debidamente autorizado por la empresa de Energía Eléctrica de la ciudad.

Antes de entrar en materia sobre el TRAZADO DE UNA INSTALACION, consideramos que es de suma importancia aclarar los siguientes aspectos:

A. PLANO ELECTRICO

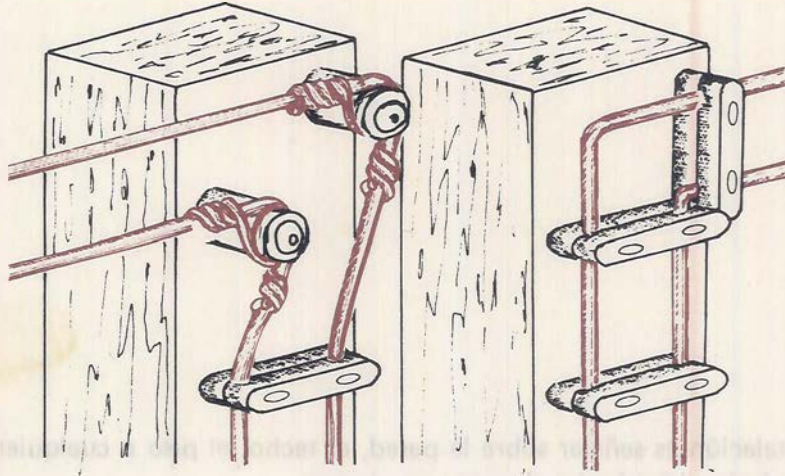
Es un conjunto de símbolos eléctricos mediante los cuales se señalan e interpretan las necesidades del usuario. En él deben figurar la cantidad, el tipo y la distribución de los tomacorrientes, los conductores, las lámparas, las protecciones, etc. En conclusión, el PLANO ELECTRICO debe mostrar claramente cómo quedará la instalación eléctrica.

Una salida o un PUNTO se define como el sitio de la instalación en donde se toma la corriente para alimentar un aparato eléctrico (lámpara, nevera, plancha, estufa, etc). Está constituida por dos alambres derivados de la línea principal y un tomacorriente; o por dos alambres, un platón y un interruptor.

B. CLASES DE INSTALACIONES

Las instalaciones eléctricas se pueden clasificar en:

a. INSTALACIONES A LA VISTA

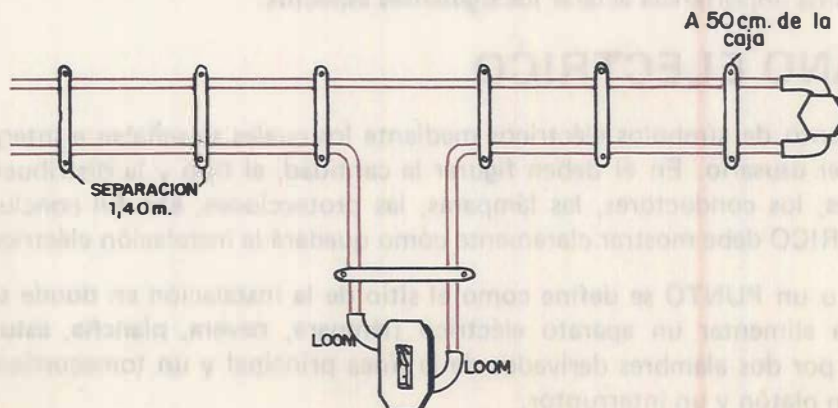


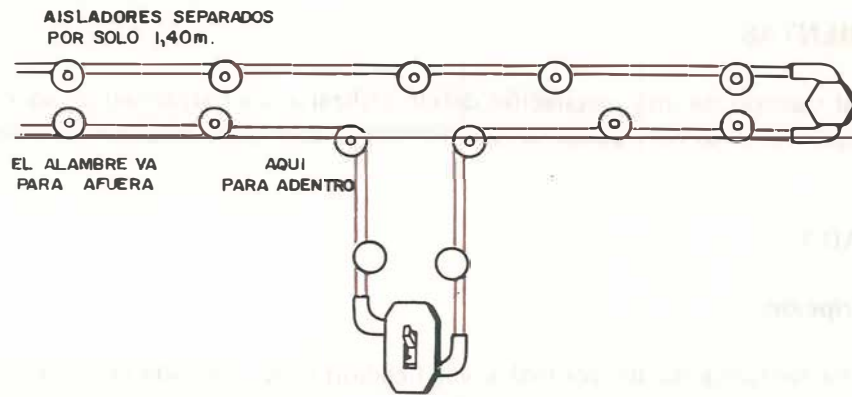
Son aquellas en las cuales se observan a simple vista los alambres recorriendo una pared, una habitación, un corredor, o el área debajo de los tejados. Seguramente usted habrá visto algunas de ellas en su ciudad o pueblo.

Este es el sistema más antiguo empleado para hacer instalaciones. Resulta ventajoso y eficiente en los lugares donde los conductores necesitan aireación permanente, como por ejemplo, en fábricas o industrias donde se producen vapores corrosivos que contaminan el ambiente en forma permanente.

Las instalaciones a la vista también resultan apropiadas para las edificaciones o viviendas donde el factor de elegancia o estética no sea importante. Esto, en vista de que las normas para efectuar este tipo de instalación son mucho más sencillas que las de cualquier otro tipo.

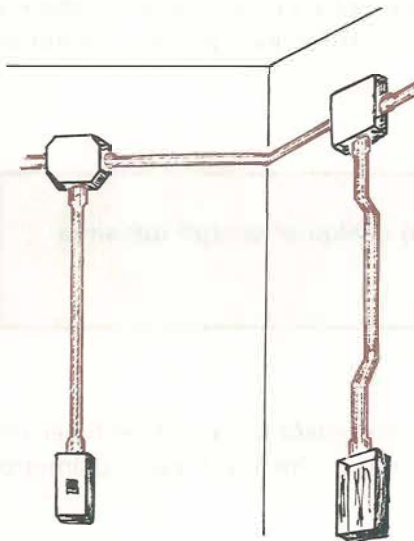
Aunque aquí mencionaremos algunas de esas normas, usted debe consultarlas con la electrificadora de su localidad.





b. INSTALACIONES EN TUBERIA DESCUBIERTA

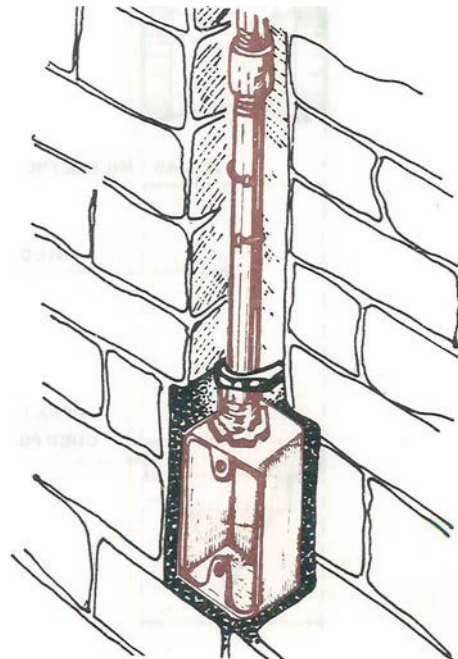
Como su nombre lo indica, la tubería, las cajas y los accesorios van colocados sobre la pared, tal como se ilustra a continuación:



c. INSTALACIONES EN TUBERIA EMPOTRADA

En este caso la tubería va incrustada dentro de la pared. Por lo tanto, se hace necesario acanalar o regatear el muro antes de la instalación, y después de realizada, se debe tapar con arena y cemento.

Usted puede hacer una instalación eléctrica utilizando cualquiera de las tres formas anteriores, según las necesidades y conveniencias del caso, o haciendo una mezcla de las tres. Por ejemplo: efectuando una parte de la instalación empotrada y la otra al descubierto. Esa condición la determina el plano eléctrico.



C. HERRAMIENTAS

Al efectuar el trazado de una instalación deben utilizarse las herramientas adecuadas. Ellas, y el equipo que veremos más adelante, son fundamentales para alcanzar resultados óptimos en esta tarea.

a. PLOMADA

1. Descripción

Es una herramienta de control y verificación muy utilizada en la construcción. Se utiliza para hallar la VERTICALIDAD de las diferentes partes de una obra.

Las plomadas están constituidas por una pesa o cuerpo de metal suspendida por su parte central mediante un hilo o cáñamo, el cual se enrolla a un carrete de madera o metal. La pesa o cuerpo de la plomada puede ser de hierro, cobre, plomo o aluminio y puede tener formas variadas.

Usted mismo puede construir una plomada utilizando cualquier cuerpo que sirva de contrapeso.



El carrete, corredera o nuez debe tener un milímetro más de longitud que el diámetro de la pesa.



Existen dos tipos básicos de plomadas:

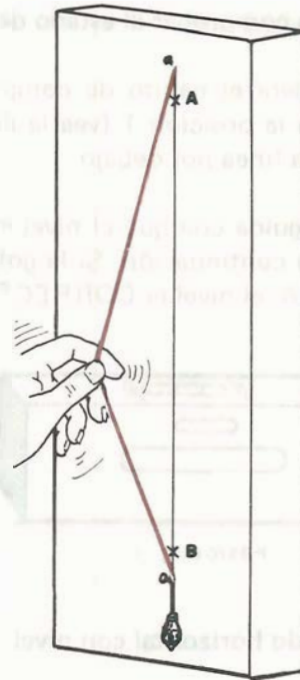
- Las plomadas de albañilería o pesas de nuez.
- Las plomadas de centro o punto utilizadas más que todo para trabajos de precisión.

2. Trazado vertical de una plomada

El trazado vertical sobre una pared se puede ejecutar perfectamente con una plomada. Para eso basta determinar un punto de referencia A (de acuerdo al plano) y clavar en él un clavo de acero. Sujete un extremo de la plomada en el clavo y deje suelto el otro extremo hasta que quede completamente quieto. Marque entonces en dicho lugar el punto B, y sobre él coloque otro clavo de acero.

Empolve el cordel con tiza o talco, ténselo, hálalo y luego suéltelo. En esta forma quedará una marca vertical con tiza sobre la pared.

Para realizar el trazado vertical usted también puede utilizar el nivel y la regla.



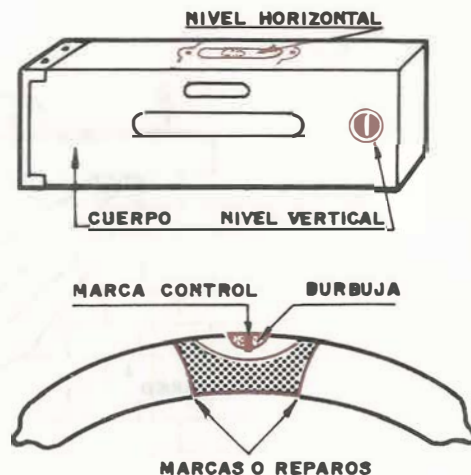
b. NIVEL DE BURBUJA

1. Descripción

Este instrumento se utiliza para verificar o determinar la HORIZONTALIDAD o VERTICALIDAD de una superficie.

Está constituido por un cuerpo de madera o metal (hierro o aluminio). En su parte central y en uno de sus extremos tiene unos tubos de vidrio con alcohol, el cual hace correr una burbuja de aire.

El tubo de la parte central está colocado horizontalmente y cuando la burbuja se detiene en el centro de la marca de control, se dice que tiene nivel horizontal. El segundo tubo perpendicular al primero, permite realizar el control vertical.



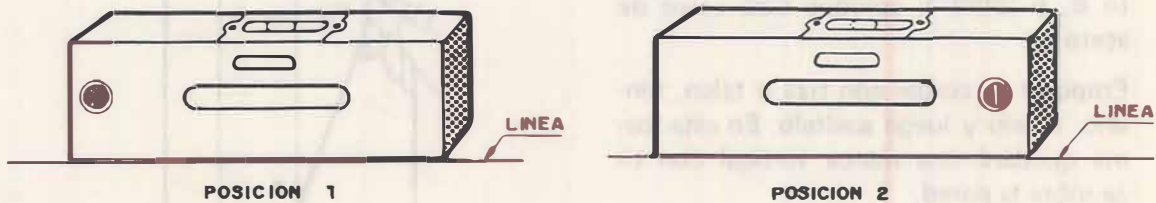
PRECAUCIONES:

- Jamás utilice los niveles para operaciones diferentes al uso para el cual fueron diseñados.
- Evite golpearlos.
- Antes de utilizarlos limpie la superficie de apoyo y la base del nivel.

2. Cómo comprobar el estado de un nivel

Adquiera el hábito de comprobar el nivel antes de usarlo. Para ello coloque el nivel en la posición 1 (vea la ilustración). Cuando esté correcto el nivel horizontal trace una línea por debajo.

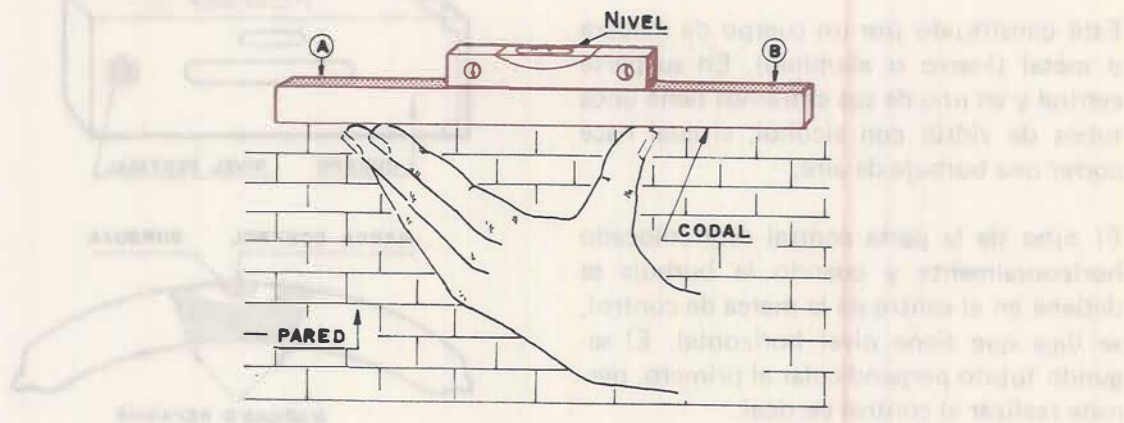
En seguida coloque el nivel en la posición 2, según se muestra en la figura que aparece a continuación. Si la gota queda entre las marcas de control y sobre la MISMA LINEA, el nivel es CORRECTO.



3. Trazado horizontal con nivel

Determine con la ayuda del plano la altura deseada (punto A). Con la ayuda de un codal (regla de madera) y del nivel determine la horizontalidad, de tal manera que el canto del codal coincida con el punto de referencia (A).

Después de obtener la horizontalidad, quite el nivel y sin mover el codal realice el trazado hasta el punto B.



c. NIVEL DE MANGUERA

Con la ayuda de una manguera transparente usted también puede lograr una misma altura en paredes diferentes.

La transparencia de la manguera (material plástico) permite ubicar fácilmente la altura del líquido, lo que a su vez ayuda a determinar otros puntos a partir de un punto de referencia.



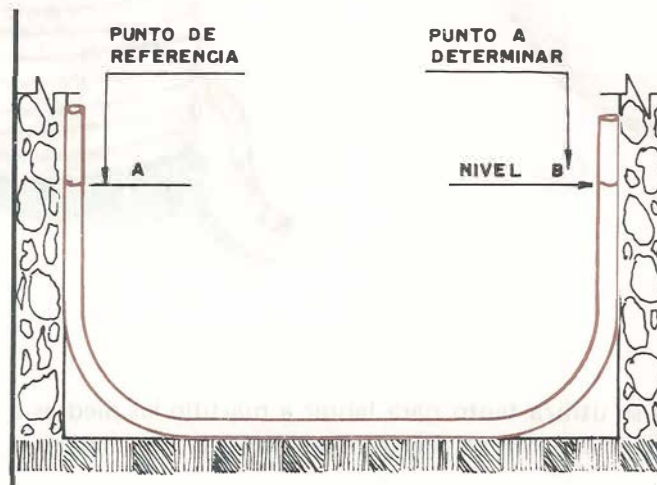
Este sistema de nivelación se basa en el hecho de que el agua en reposo determina puntos a una misma altura, en un mismo plano horizontal.

Para utilizar el sistema de nivel de manguera se requiere de la intervención de por lo menos dos personas.

El tipo de manguera que recomendamos es la plástica de 9.5 milímetros (3/8").

● **Proceso para la utilización de este sistema**

- Llene la manguera con agua limpia tomándola directamente de la llave o grifo, o succionándola de un balde para evitar que se formen burbujas.
- Determine la altura deseada y marque el punto de referencia A.



Una de las personas debe colocar la manguera en el punto de referencia A, y la otra debe colocar el otro extremo en el punto que quiere determinar.

Cuando el nivel del agua de la manguera coincida con el punto de referencia A, se marca el punto B.

Para nivelar con manguera, solo una de las personas bajará o subirá la manguera buscando el nivel correcto, sin taponar la boca de la manguera.

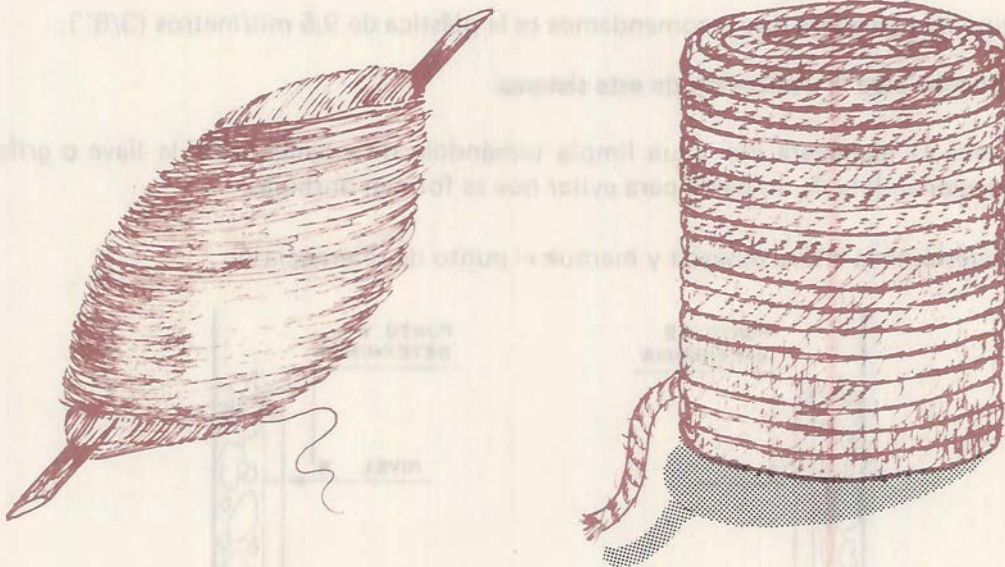
PROLONGUE LA VIDA DE SU MANGUERA:

- No coloque sobre ella objetos pesados.
- Al guardarla, colóquela descansando sobre una superficie, nunca la mantenga suspendida en su totalidad.

d. HILO

Es un auxiliar muy importante para el instalador electricista. Ayuda a hacer trazos o alineamientos. Los más utilizados son: la cabuya, el cáñamo y la piola o pabilo.

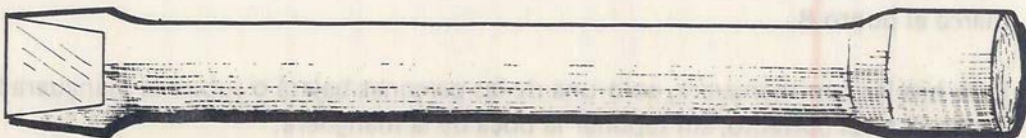
Para lograr un buen alineamiento el hilo debe templar muy bien.



e. CINCEL

Esta herramienta se utiliza tanto para labrar a martillo las piedras o los ladrillos, como para abrir regatas en los muros, darle rugosidad a las superficies y cortar ladrillos de mucha dureza.

El cincel tiene un extremo plano y afilado y el otro extremo redondeado, el cual puede tener diámetros de $5/8''$, $3/4''$ a $7/8''$. El largo más utilizado es el de $8''$.



PRECAUCION:

Las rebabas que se originan por los golpes repetidos deben quitarse de vez en cuando.

Para eso utilice la lima o el esmeril, pasándolas por las rebabas hasta que las elimine.

Si no tiene una lima o un esmeril, utilice una piedra áspera.

Cada vez que cincele protéjase con unas gafas adecuadas.

f. PALUSTRE

Es una herramienta muy usada en los oficios de la construcción.

Está formado por una hoja de acero y un mango de madera con alma de acero que va desde la hoja. Los extremos del mango se remachan con aros metálicos que lo protegen.



Esta herramienta se consigue en el comercio en varias formas y tamaños. Se utiliza para amasar el mortero, extenderlo cuando se trata de pegar ladrillos, lanzarlo sobre muros y cielo rasos cuando se revoca y para muchas otras actividades.

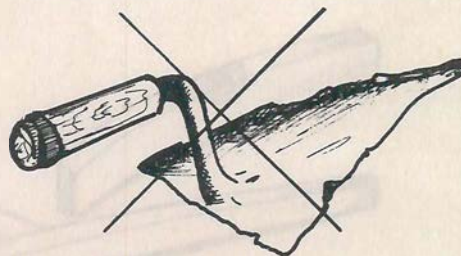
PRECAUCIONES:

El palustre se debe mantener siempre limpio.

No debe usarse para cortar ladrillos, a no ser que la calidad de la herramienta sea comprobada y los ladrillos no sean muy duros.

Evite golpear el mango del palustre.

No utilice en trabajos que son inadecuados para esta herramienta.



ASI QUEDA UN PALUSTRE QUE HA SIDO MAL EMPLEADO

Según su forma los palustres pueden ser de punta cuadrada, redonda o triangular.



PALUSTRE DE PUNTA CUADRADA

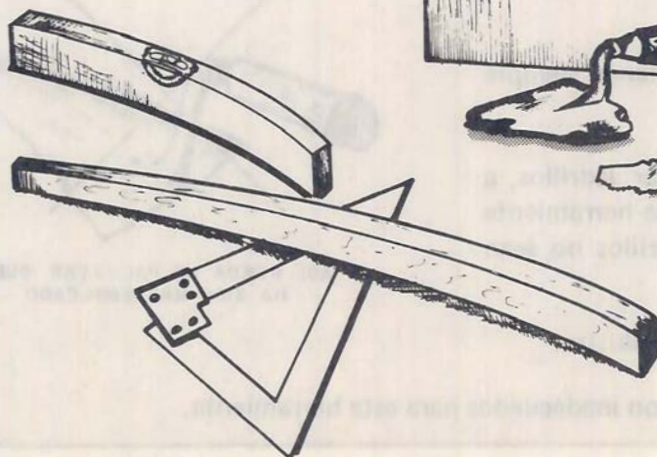
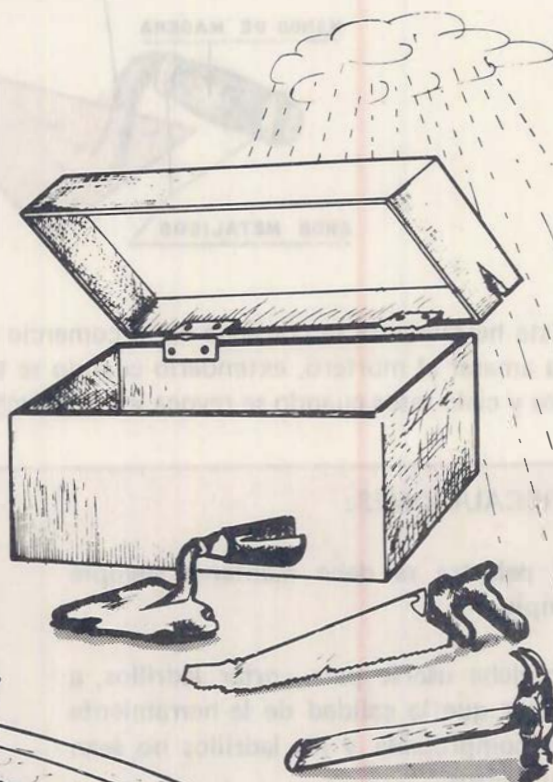
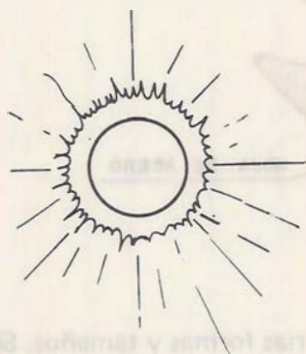


PALUSTRE DE PUNTA TRIANGULAR



PALUSTRE DE PUNTA REDONDA

No maltrate sus herramientas



D. EQUIPO DE SEGURIDAD

El equipo de seguridad lo componen todos los útiles que debe usar el trabajador para la protección de su cuerpo y la seguridad de su vida.

a. ANTEOJOS PROTECTORES

Deben emplearse siempre que se hagan regatas en las paredes o muros, y en general cuando se ejecute algún trabajo en que se puedan desprender chispas o partículas de material.

Los anteojos de seguridad son generalmente de plástico.



b. CASCO

Protege la cabeza del trabajador de cualquier objeto que pueda lesionarlo.

Puede ser metálico o de plástico.



c. ZAPATOS

Protegen los pies contra la hincada de clavos, astillas y otros objetos punzantes. También aíslan al trabajador de la corriente eléctrica.



En el comercio se consiguen zapatos de buena calidad, de materiales cómodos y seguros para este tipo de trabajo.

d. GUANTES DE CUERO

Protegen las manos del operario cuando se ejecuta algún trabajo.



e. ESCALERA

Puesto que el instalador debe trabajar a diferentes alturas, con mucha frecuencia necesita emplear escaleras.

Una escalera bien construida tiene los peldaños bien asegurados y separados entre sí por una distancia mínima de 35 centímetros. La base inferior debe ser más abierta que la base superior.

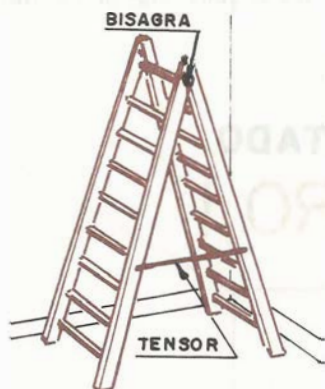
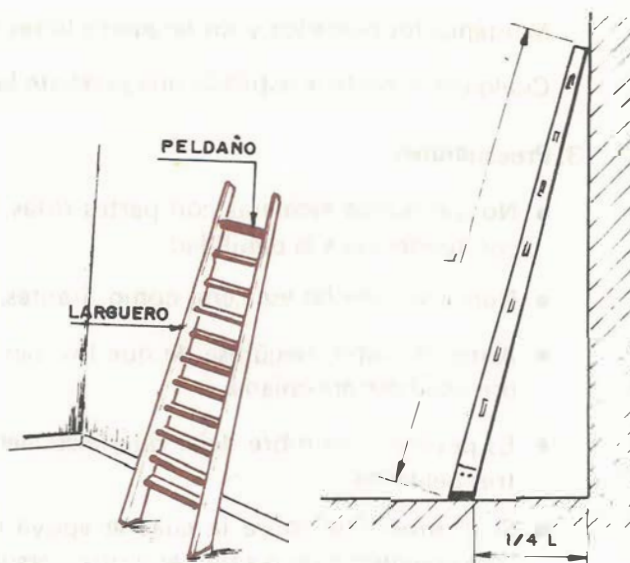
1. Tipos

Los tipos de escaleras más utilizadas son:

● Escalera de mano:

Tiene dos largueros ligeramente convergentes en su parte superior. O sea, es más ancha en la base que en la parte superior.

Se coloca apoyada contra la pared. La distancia entre las patas y la pared debe ser aproximadamente igual a la cuarta parte del largo total de la escalera.



● Escalera doble:

Está constituida por dos escaleras de mano unidas en su parte superior por medio de bisagras y aseguradas por un tensor para evitar el deslizamiento.

● Escalera tijera:

Es una escalera doble pero sin peldaños por uno de sus lados. Los peldaños están unidos por dos o tres travesaños que dan rigidez al conjunto. En su parte superior tiene una base plana llamada bandeja.



2. Mantenimiento

La escalera debe almacenarse en sitios cubiertos, aireados y libres de humedad, vapor o calor.

De preferencia se la colgará verticalmente de ganchos apropiados. Si se guarda horizontalmente debe apoyarse por lo menos en tres soportes.

Mantenga los peldaños y los largueros libres de grasa, suciedad, etc.

Cualquier superficie astillada que presente la escalera debe ser lijada.

3. Precauciones

- No use nunca escaleras con partes rotas, descompuestas, sueltas, resquebrajadas o con tendencia a la debilidad.
- Nunca emplee las escaleras como tirantes, puntales o andamio.
- Antes de subir asegúrese de que los pies de la escalera descansan firmemente sobre una base apropiada.
- Es pésima costumbre dejar que la escalera sobresalga de su apoyo superior más de tres peldaños.
- Si la superficie sobre la cual se apoya la escalera es resbaladiza, debe amarrarla convenientemente o solicitar a otra persona que la sujete.
- Cuando trabaje desde una escalera de mano, no se pare más arriba del cuarto peldaño.
- No pinte con barniz ninguna escalera de mano.

ESCALERAS EN MAL ESTADO ¡ PELIGRO !

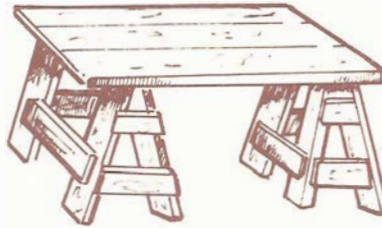


f. ANDAMIOS

Son estructuras provisionales que se construyen con elementos de madera, acero o la combinación de ambos materiales, con el fin de pararse o apoyarse en ellos cuando se realiza un trabajo.

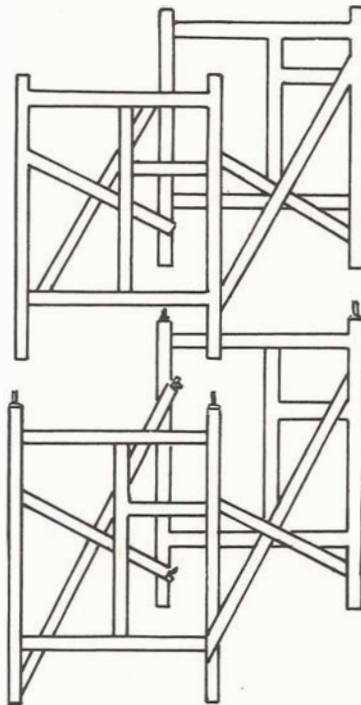
- **Andamios de madera:**

Son estructuras construidas en madera y fijadas con clavos. En la parte superior tiene una plataforma o piso por donde se desplaza el trabajador.



- **Andamios tabulares metálicos:**

Se componen de tubos sueltos de diferentes medidas que se ensamblan mediante espigas o abrazaderas de diferentes formas. Esta clase de andamio se emplea para casos especiales.



AUTOCONTROL

No.1

1. Explique brevemente qué es un plano eléctrico.

2. Una, mediante líneas, los siguientes enunciados, con sus correspondientes definiciones:

Instalación en tubería empotrada

Se observa a simple vista recorriendo las paredes. Resulta ventajosa en lugares donde los conductores requieren aireación permanente.

Instalación a la vista

Las cajas y los accesorios están colocados sobre la pared.

Instalación en tubería descubierta.

La tubería va incrustada dentro de la pared y está totalmente cubierta con arena y cemento.

3. Mencione las herramientas más importantes para realizar una instalación eléctrica, y coloque al frente de cada una su uso apropiado.

HERRAMIENTA	USO

4. Por qué es importante tener equipo de seguridad y qué elementos lo componen?

Compare sus respuestas con las que aparecen en la página 39.

2. PLANEAMIENTO Y TRAZADO DE UNA INSTALACION

Toda instalación eléctrica con una carga mayor de 1 kilowatio tiene que ser debidamente proyectada y planificada. Los respectivos planos deben ser APROBADOS por la empresa de energía, antes de iniciarse los trabajos de la instalación correspondiente.

Los planos eléctricos deben presentarse junto con tres copias heliográficas. Una vez obtenida la aprobación, el interesado recibe dos de las copias y la otra se queda en los archivos de la empresa de energía.

Una de las copias aprobadas debe permanecer en la obra durante todo el tiempo de ejecución de la instalación, para presentarla a los revisores de la Empresa de Energía cuando visiten la obra.

Tal como se estudió en la cartilla No. 37 ("Esquemas Eléctricos") es necesario elaborar los planos en forma nítida y clara, conforme a las normas establecidas para tal fin.

En el plano deben figurar:

- Nombre del propietario
- Nombre del constructor
- Nombre, firma y número de registro del electricista responsable.
- Ubicación de la obra
- Escala del plano
- Fecha de elaboración
- Cuadros de detalles para cada uno de los circuitos.

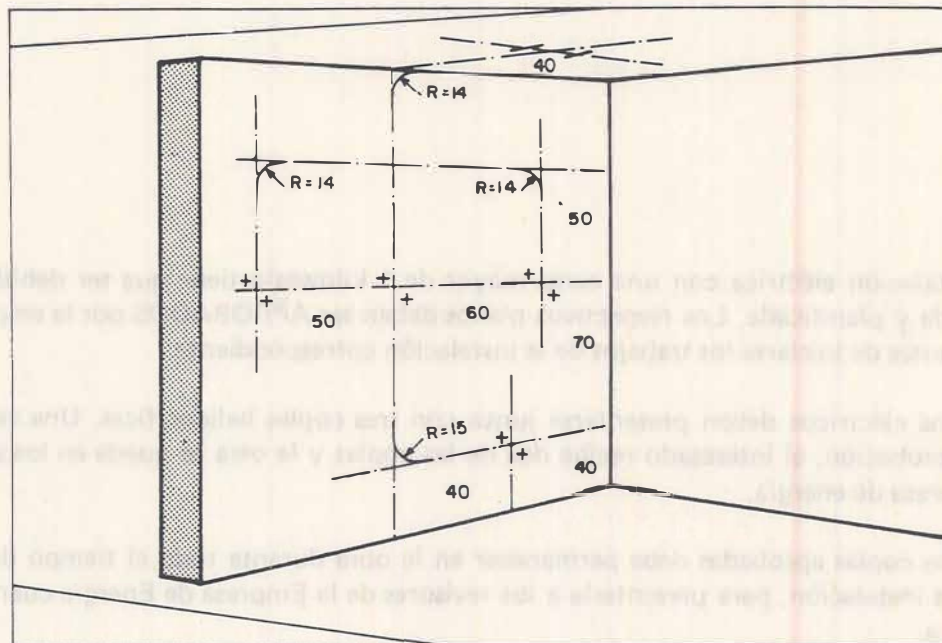
Además, en el plano eléctrico deben emplearse los símbolos convencionales de acuerdo a las normas del INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS - ICONTEC.

A. PLANEAMIENTO

Consiste en:

- Marcar la ubicación que tendrán los elementos de una instalación.
- Trazar el camino que han de seguir los conductores de acuerdo al plano.

Esta operación debe llevarse a cabo en los muros, el techo y los pisos antes del montaje, especialmente si se va a realizar una instalación a la vista.



Observe los planos de la distribución del fluido eléctrico

Provéase de metro, regla, nivel, plomada, escalera, lápiz, tiza o crayola.

Sobre la pared mida y trace, de acuerdo al plano, la distancia de los ductos y el lugar donde quedarán los aparatos o accesorios eléctricos. Observe la figura anterior.

B. TRAZADO

Primer paso: Señale un punto para ubicar un platón.

- Determine las distancias de acuerdo al plano
- Trace estas distancias en el piso y márkelo con X.
- Traslade al techo la medida que calculó en el piso. Hágalo desplazando una plomada tal como lo muestra la figura hasta que coincida con el punto X marcado en el piso. Marque entonces el punto en el techo o cielo raso.



IMPORTANTE:

Es mucho más fácil, seguro y exacto hacer el cálculo y señalización de puntos en el piso y luego trasladarlos al techo, con la ayuda de una plomada.

Este método es muy práctico para señalar todos los accesorios o elementos que quedarán ubicados en los cielos rasos o planchas de concreto.

Segundo paso: Haga el trazado vertical

- Determine el punto de referencia. Este debe coincidir con la ubicación del elemento que se va a colocar.
- Coloque la plomada de manera que el hilo coincida con el punto marcado.
- Marque otro punto, alejado del anterior, en la misma dirección del hilo de la plomada.
- Trace una línea que pase por estos dos puntos. Para ello utilice regla y tiza.

También lo puede hacer soltando un hilo tensado previamente cubierto de tiza. Si es necesario solicite la ayuda de otra persona.



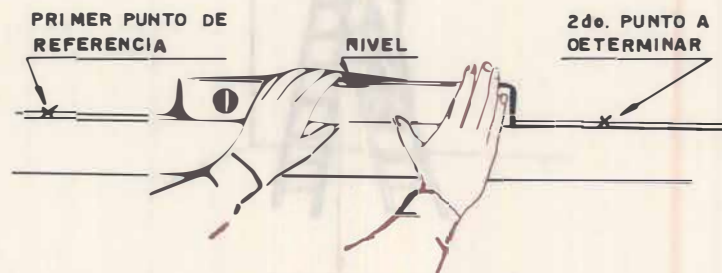
Este sistema se utiliza para marcar el paso de los conductores o tuberías, entre un plafón y un interruptor que estarán ubicados en una misma pared.

Precaución:

Asegúrese de usar una escalera en buen estado. Así evitará caídas y deslizamientos.

Tercer paso: Haga el trazado horizontal.

Para realizar este trabajo utilice el nivel



- Determine un punto de referencia a la altura deseada.
- Coloque una regla de manera que el canto superior coincida con el punto de referencia determinado, y encima de la misma coloque el nivel.
- Mueva la regla hasta que el nivel indique la horizontalidad y marque un segundo punto.
- Quite el nivel y trace una línea que pase por los dos puntos marcados.

Este trazado se utiliza cuando los accesorios que se van a instalar deben quedar ubicados a la misma altura. Por ejemplo: plafones, interruptores o tomacorrientes.

Después de que tenga determinados los puntos donde quedarán ubicados los elementos que conforman la instalación eléctrica, mediante el plano eléctrico usted sabrá lo que tiene que hacer. Bien puede ser dibujar las cajas, si la instalación va por tubería, o terminar el trazo en el caso de que la instalación sea a la vista.

Al efectuar el trazado tenga en cuenta la posición que deben tener las cajas:

- Utilice cajas rectangulares y trazos verticales para los interruptores.
- Utilice cajas rectangulares y trazos horizontales para los tomacorrientes.



Para agilizar el trazado se pueden construir plantillas de hierro o de madera, con las medidas exteriores de la caja.

AUTOCONTROL No.2

Coloque la palabra correcta en la zona punteada.

1. Toda la instalación eléctrica con una carga de más _ _ _ _ _ tiene que ser debidamente proyectada y planificada.
 - a. 5 kilovatios
 - b. 1 kilovatios
 - c. 0.5 kilovatios
 - d. 1.5 kilovatios

2. El plano de la instalación debe presentarse a la empresa de energía para su aprobación con _ _ _ _ _ heliográfica.
 - a. 2 copias
 - b. 3 copias
 - c. 4 copias
 - d. 5 copias

3. Enuncie los pasos que deben seguir para realizar el trazado de una instalación:

4. Marque con una X la respuesta correcta. El trazado vertical se efectúa con ayuda de:

- a. La manguera
- b. Escuadra
- c. Plomada
- d. Regla T.

5. Marque con una X la respuesta correcta. El trazado horizontal se efectúa con ayuda de:

- a. La plomada
- b. La escuadra
- c. La regla T
- d. El nivel

Compare sus respuestas con las que aparecen en la página 40.

RECAPITULACION

TRAZAR UNA INSTALACION

Es señalar sobre la pared, el techo, el piso o cualquier otro lugar el sitio donde quedarán ubicados los elementos y accesorios.

A toda instalación eléctrica con carga mayor a 1 KW., se le debe hacer un plano eléctrico, el cual debe ser aprobado por la empresa de energía eléctrica de la ciudad.

En dicho plano deben figurar la cantidad de tomas y lámparas, la ubicación de cada una de ellas, el calibre, el número de conductores, etc.

COMO TRAZAR UN PLAFON

Si resulta cómodo se puede hacer directamente sobre el techo, teniendo en cuenta las medidas del plano. Si no resulta cómodo, entonces se debe señalar en punto mediante una X en el piso, y luego se traslada al techo con la ayuda de una plomada.

Cuando la lámpara queda ubicada sobre una pared, hay mayor comodidad para tomar las medidas, esto por consiguiente, facilita el trazado.

El trazo para ubicar los tomacorrientes e interruptores debe ceñirse al plano eléctrico, el que a su vez, tiene que observar el reglamento de las Empresas de Energía.

Por lo general los interruptores se colocan a 1.50 metros sobre el nivel del piso, y los tomacorrientes a 20 o 40 centímetros del mismo.

Para realizar el trazado es necesario utilizar equipo y herramientas adecuados y seguros. Recuerde que la seguridad depende de usted.

VOCABULARIO

CANTO:	Grueso de una cosa
CORROSIVO:	Que gasta o destruye poco a poco una cosa.
HINCADA:	Acción y efecto de hincar
HINCAR:	Apoyar una cosa en otra. Clavar
OPTIMO:	Muy bueno
PROVISIONAL:	Temporal, pasajero, que dura poco

AUTOEVALUACION FINAL

Marque con una X la respuesta correcta.

1. Trazar una instalación es:

- a. Fijar accesorios
- b. Colgar accesorios
- c. Señalar accesorios
- d. Ninguno de los anteriores

2. En electricidad se define un punto, como una línea

- a. Derivada y un tomacorriente
- b. Madre y un tomacorriente
- c. Derivada y un interruptor
- d. Madre y un interruptor

3. Para que una escalera de mano brinde seguridad, debe tener una distancia entre las patas y la pared de:

- a. $1/4$ L
- b. $3/4$ L
- c. $5/4$ L
- d. $7/4$ L

4. Explique con sus propias palabras, para qué sirve y cómo se usa una plomada.

5. A qué se llama trazado de una instalación?

RESPUESTAS

AUTOCONTROL No. 1

1. PLANO ELECTRICO es un conjunto de símbolos eléctricos mediante los cuales se señalan e interpretan las necesidades del usuario. En él deben figurar la cantidad, el tipo y la distribución de los tomacorrientes, los conductores, las lámparas, los protectores, etc. Un plano eléctrico debe mostrar con toda claridad cómo quedará la instalación eléctrica.

2.

Instalación en tubería
empotrada

Se observa a simple vista recorriendo las paredes. Resulta ventajosa en los lugares donde los conductores requieren aireación permanente.

Instalación a la vista

Las cajas y los accesorios están colocados sobre la pared.

Instalación en tubería
descubierta

La tubería va inscrustada dentro de la pared y está totalmente cubierta con arena y cemento.

HERRAMIENTA	USO
Plomada	Sirve para controlar y verificar la verticalidad de las diferentes partes de una obra.
Nivel	Se utiliza para verificar o determinar la horizontalidad o verticalidad de una superficie.
Hilo	Pueden ser de cáñamo, cabuya o piola. Ayuda a hacer trazos o alineamientos.
Cinzel	Se usa para labrar o martillar piedras y ladrillos. También para abrir regatas, dar rugosidad a las superficies y cortar ladrillos duros.
Palustre	Sirve para amasar morteros, extenderlo cuando se va a pegar ladrillos, lanzarlo sobre muros o cielo rasos, etc.

4. El uso de un equipo de seguridad es de suma importancia para el instructor electricista, debido a que protege su cuerpo y su vida, y mejora las condiciones de trabajo.

Los principales elementos de un equipo de seguridad son:

- Anteojos protectores
- Casco metálico
- Zapatos apropiados
- Guantes de cuero
- Escalera o andamio

AUTOCONTROL No. 2

1. Toda instalación eléctrica con una carga de mas de 1 kilovatio tiene que ser debidamente proyectada y planificada.
2. El plano de la instalación eléctrica debe presentarse a la empresa de energía, para su aprobación con 3 copias heliográficas.
3. 1o. Señalar punto de ubicación
2o. Hacer el trazado vertical
3o. Hacer el trazado horizontal
4. El trazado vertical se efectúa con ayuda de la plomada
5. El trazado horizontal se efectúa con ayuda de el nivel

AUTOEVALUACION FINAL

1. C

2. A

3. A

4. La plomada sirve para hallar la verticalidad de las diferentes partes de una obra. Por esto se determina un punto de referencia A y se clava una puntilla de acero, se sujeta el extremo de la plomada y el otro extremo se deja suelto hasta que quede completamente quieto. Marque entonces en este lugar el punto B y una estos dos puntos (A y B) con una línea.

5. Trazado de una instalación eléctrica es señalar sobre la pared, el techo, el piso, o cualquier otro lugar, el sitio donde quedarán ubicados los diversos accesorios.

BIBLIOGRAFIA

SENA

Colección básica

CBC

Electricista instalador

RAYC. MULLIN

Especialidades Eléctricas
Editorial Diana - México

INA

Electricista instalador de viviendas

S. ELIORRAGA

Tecnología eléctrica - Ediciones Don Bosco
Editorial Bruño - Barcelona. 1976.

TAREA

TRABAJO PRACTICO

En una pared cualquiera, selecciones un área con el fin de trazar la siguiente instalación:

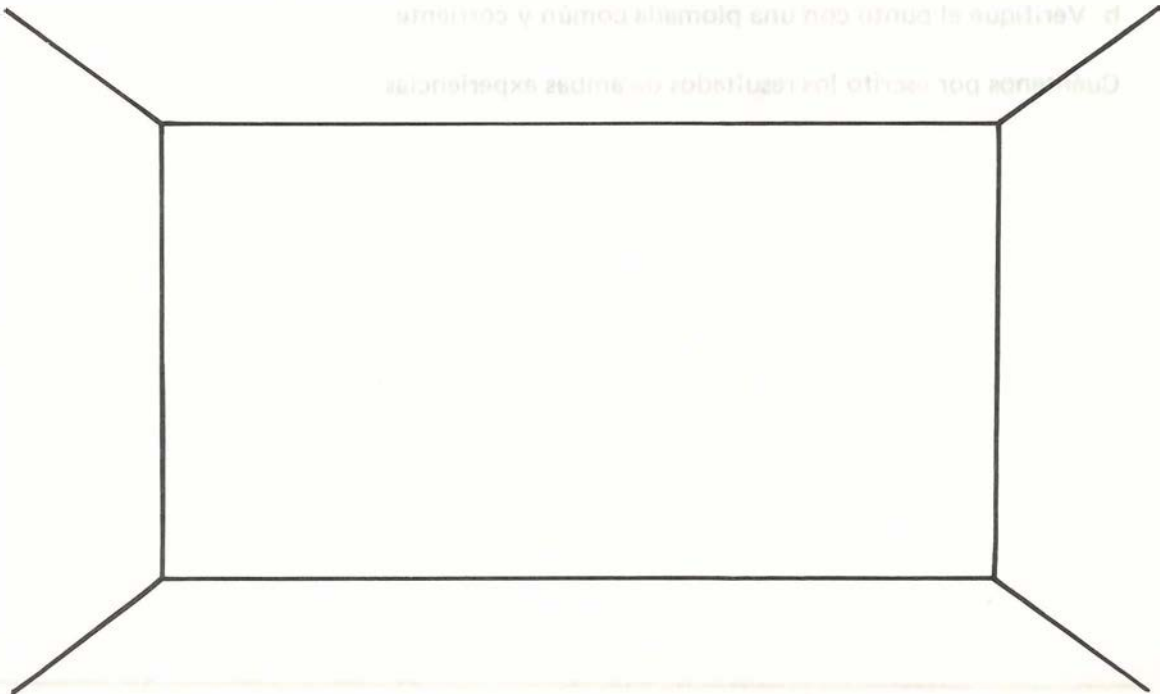
3 bombillos que apaguen independientemente

2 tomacorrientes

Condiciones para el trazado:

Como alimentación del circuito utilice un circuito bifilar

Distribuya adecuadamente los elementos o accesorios eléctricos de tal forma que haya una buena estética y economía de materiales.



TRABAJO ESCRITO

1- Elabore un plano del trazado que realizó en la pared.

Qué inconveniente tuvo?

Por qué?

2. Con base en el área de la pared seleccionada por usted, elabore dos listados de los elementos necesarios para realizar el montaje:

a. Cuando la instalación es a la vista.

b. Cuando es por tubería o empotrada

3. Describa brevemente los pasos que realizó para el trazado.

4. Haga un trazado vertical y coméntenos brevemente su experiencia.

5. Trace una línea horizontal entre dos puntos que estén distantes 5 metros. Utilice un nivel y un codal o regla. Compruebe la horizontalidad entre los dos puntos con una manguera y coméntenos su experiencia.

6. En una pared señale dos puntos que tengan 4 metros entre sí, trace una línea entre ellos utilizando una piola o cabuya impregnada de tiza o de polvo, y relátenos brevemente su experiencia.

7. Trace un punto en el piso y trasládalo al techo.

a. Usando una plomada improvisada

b. Verifique el punto con una plomada común y corriente

Cuéntenos por escrito los resultados de ambas experiencias

HOJA DE DATOS

NOMBRE Y APELLIDOS _____

NUMERO DE MATRICULA _____

DIRECCION: _____

DEPARTAMENTO : _____

FECHA DE ENVIO _____ No. DE LA UNIDAD _____

Para completar sus respuestas añada las hojas que sean necesarias.

GIGANTES DE LA CIENCIA

BENJAMIN FRANKLIN

Franklin nació en Boston, Massachusetts, el 17 de enero de 1706. El padre trabajaba en la fabricación de velas, oficio importante pero poco remunerativo.

Benjamín aprendió por sí solo a leer y a los 8 años fue enviado a la escuela. Su aprendizaje quedó interrumpido dos años después; las escuelas no eran gratuitas en aquellos años y su padre, falto de medios y muy contra su voluntad, tuvo que ponerlo a trabajar en su fábrica de velas. Pero Ben tenía inquietudes. Comenzó a observar la Bahía de Boston y a hablar de embarcarse. Alarmado, su padre, pidió a Santiago, hermano mayor de Ben, que iniciara a éste en el arte de la impresión. Santiago publicaba un periódico semanal, "The New England Courant". Allí, el niño, que contaba con doce años, se sintió feliz durante algún tiempo y aprendió a componer con tipos y a manejar las prensas.

Ansioso por educarse, Franklin leía los libros que caían en sus manos y a menudo dejaba de comer para dedicar el dinero para comprarlos. Este notable muchacho fue un autodidacta de la aritmética, el álgebra, la geometría, la gramática y la lógica. Aprendió a escribir bien. Cuando su Autobiografía fue publicada como obra póstuma se la consideró un clásico de la literatura estadounidense.

A los veintiún años organizó un grupo de artesanos y comerciantes que se reunía periódicamente para cambiar ideas. Este grupo trascendió los linderos de la ciudad de Filadelfia para transformarse en la American Philosophical Society, que incluía entre sus miembros a los cerebros más esclarecidos de las colonias. Fundaron los comités de correspondencia secreta que echaron las bases de la Declaración de Independencia y de la Revolución de los Estados Unidos.

A los veinticinco años, fundó la primera Biblioteca Circulante del país. Fundó el cuerpo de bomberos de la ciudad y, para mitigar la desgracia de los damnificados por los incendios, ayudó a la fundación de la primera compañía de seguros contra incendio de los Estados Unidos. Colaboró al establecimiento de la Academia de Pensilvania, que con el tiempo se con-

vertiría en Universidad de Pensilvania. Filadelfia debió mucho de su fama como primera ciudad de las colonias a la influencia de este gran hombre. Franklin fue grande también por su contribución a la ciencia.

Comenzó su labor científica a los treinta y ocho años más o menos, ya había sobresalido en los negocios y en la vida pública. Su estudio más importante versó acerca de electrostática, o sea electricidad en reposo.

En 1753, Franklin fue designado Director General de Correos de las Colonias. Aplicó a su trabajo su habitual capacidad y energía, mejoró considerablemente el servicio postal entre las diversas colonias y logró que el servicio postal se financiase por sí solo. Cuando, en 1847, en los Estados Unidos imprimieron su primera estampilla postal, lo hicieron con la imagen de Franklin, en reconocimiento a su contribución al desarrollo del sistema en la Unión.

Todos sabemos la forma en que hizo volar una cometa en medio de la tormenta eléctrica. Esta anécdota es el relato legendario norteamericano más popular y a diferencia de casi todos los demás, es verdadero. Franklin la publicó en el "Scientific Journal" y muchos hombres de ciencia de todo el mundo repitieron el experimento.

Su teoría de la electrostática es fundamentalmente simple y sigue manteniéndose incólume. Dijo que todos los cuerpos se componen de "materia común" y "materia eléctrica" o "fluido eléctrico". En condiciones normales toda sustancia contiene algo de este fluido eléctrico, contenido que puede aumentar o disminuir. Cuando ha ganado o perdido fluido, se dice que el cuerpo en cuestión que se ha "electrificado" o "cargado". Si ganó fluido, la carga es positiva; si lo perdió, es negativa.

Hoy diríamos que todos los cuerpos están compuestos por protones y electrones y que en los cuerpos descargados el número de electrones es igual al de protones; pero la idea es la misma.

Franklin llevó a cabo experimentos que reafirmaron su teoría. Cuando se frota una barra de vidrio con un trozo de seda, el vidrio se carga positivamente, y la seda negativamente. Muchos experimentadores creían que la fricción generaba este tipo de electricidad; Franklin sostuvo, con razón, que no se producía tal generación, sino que la electricidad pasaba del género al vidrio.

Franklin hizo una demostración convincente de esta teoría. Ubicó a dos hombres en taburetes aislados del suelo mediante patas de vidrio. Cargó a uno con electricidad positiva y con negativa al otro. Cuando los hombres se tocaron, ambos fueron sacudidos por la chispa que salió entre ellos. El exceso de "fluido eléctrico" de uno suplía el déficit en el otro. Si una persona descargada hubiera tocado a cualquiera de los dos, también se habría producido la chispa, por contener el tercer sujeto más fluido eléctrico que el cargado negativamente y menos que el cargado positivamente.

Aquellos estudios condujeron a Franklin a la invención del pararrayos. Había descubierto que si se coloca una punta aguda cerca de un cuerpo cargado, la electricidad del cuerpo se dirigía hacia la punta. Sabía que las nubes están cargadas de electricidad y sugirió colocar una varilla de hierro de punta afilada en la cúspide de un edificio elevado, unida con el suelo mediante un cable. Esto protegía al edificio contra rayos al descargar la nube despacio y no

violentamente. Sus observaciones lo llevaron a la conclusión de que las nubes suelen estar cargadas y que, en consecuencia, la descarga de los rayos se produce desde la nube hacia la Tierra o desde la Tierra hacia la nube. Esto cuadra perfectamente con las más modernas investigaciones.

Estudió también la botella de Leyden, que se conocía universalmente como "recolectora" de electricidad. Consiste tal botella en un simple frasco de vidrio recubierto exteriormente con metal y llena de agua. La tapa de material aislante está atravesada por una varilla de cobre o latón. El mundo científico quedó asombrado ante el análisis que Franklin hizo del funcionamiento de la botella; tomó una cargada, la vació y la volvió a llenar con agua fresca. ¡La botella seguía cargada!. Así probó que la carga eléctrica se alojaba en el vidrio y no en el agua como se pensaba. Este experimento dió como resultado la invención por Franklin del condensador tubular de placas de papel de aluminio que usan nuestros aparatos de radio y televisión.

Su erudito libro "Experimentos y Observaciones" acerca de la Electricidad, contiene todos los principios de la electricidad que descubrió y dedujo.

Los principales hombres de ciencia lo compararon con los Principios de Newton. "Los experimentos y observaciones de Franklin constituyen los principios de la electricidad y componen las bases de un sistema igualmente sencillo y profundo", dijo un diario de la época. A Franklin le fueron dispensados todos los honores científicos imaginables. Fue nombrado miembro de la Sociedad Real de Londres y de la Real Academia de Ciencias de París. Su aporte consistió en haber dado forma a la teoría del fluído eléctrico. Hoy decimos que la corriente eléctrica es un flujo de electrones; la teoría sigue sugiriendo la presencia de un "fluído".

Pese a todas estas investigaciones y publicaciones científicas, Franklin tuvo tiempo, además, para dedicarse a las funciones públicas. La revolución norteamericana estaba en marcha y el Congreso Continental designó a Tomás Jefferson, Juan Adams y Benjamín Franklin para integrar la junta que redactaría la Declaración de la Independencia.

Franklin, reconocido como el titán de la historia política y social de los Estados Unidos, fué en el desarrollo de las teorías de la electricidad, un titán de la ciencia.

CARTILLAS DEL MODULO 13

“TRAZADO DE INSTALACIONES DE DUCTOS”

37. Esquemas Eléctricos.

38. Trazado de una Instalación.